1972 г.

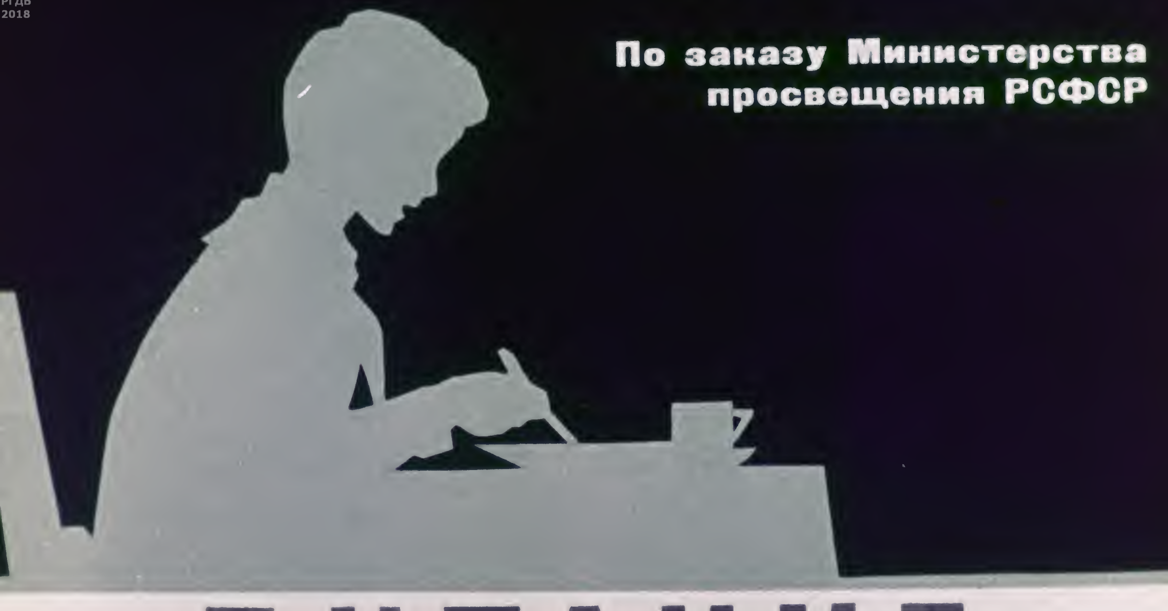
6 7 3

МРТУ 19 № 183--65

6

1


студия
ДИАФИЛЬМ



ПИТАНИЕ И ПИЩЕВАРЕНИЕ

Диафильм по биологии для 8 класса

„Существеннейшей связью животного организма с окружающей средой является связь через... пищу“.
И. П. Павлов.

Населяющие нашу планету живые существа теснейшим образом связаны с окружающей средой. В этой взаимосвязи исключительная роль принадлежит процессам питания. Ни одно животное, ни один человек не могут обходиться без пищи. В чём же её значение?



Белки	15 — 17	кг
Жиры	7 — 10	кг
Соли	2,5— 3	кг
Вода	40 — 45	кг
Углеводы	0,5— 0,8	кг

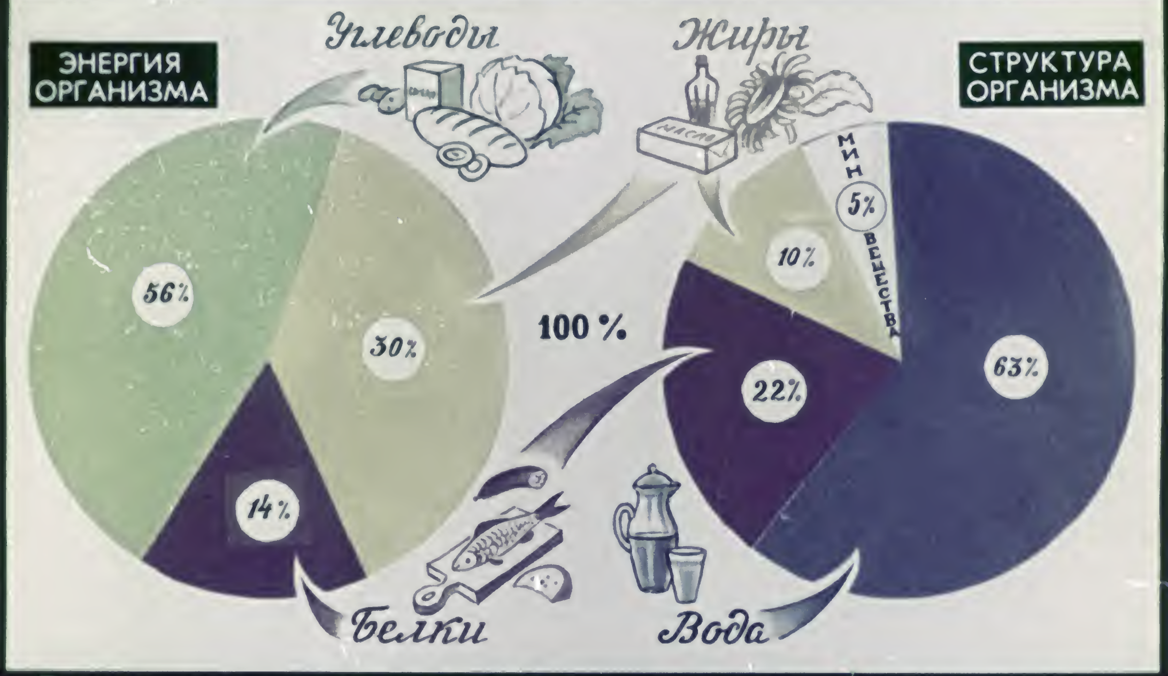


Все вещества, необходимые для роста, развития и восстановления тканей, разрушающихся в процессе жизнедеятельности, организм получает из пищи. Посмотрите, что входит в состав тела человека.


МАСЛО
Жиры
Углеводы
Вода
Соли
КРУПА
Белки
Содержание основных питательных веществ в различных видах пищи.
Эти же вещества—белки, жиры, углеводы, соли и воду мы найдём в любом виде пищи. Значит, пища—строительный материал для организма.
4



Поступающие с пищей вещества под действием пищеварительных соков распадаются и освобождают находящуюся в них потенциальную энергию, которая превращается в другие виды энергии, обусловливая жизнедеятельность организма.



Роль пищеварительных веществ в жизни организма различна. Белки нужны для построения тканей; жиры и углеводы поставляют энергию; вода — основная среда, где протекают все химические реакции.



Особая роль в обмене веществ принадлежит минеральным солям. Они обеспечивают нормальное осуществление всех функций организма. Эти соли нам нужны больше других.



Человеку и животным необходимы витамины. Их известно около 50. Главный источник витаминов—растительная пища, но они также есть в рыбе, мясе, молоке и яйцах. Витамины регулируют обмен веществ.

Белки, жиры и углеводы—высокомолекулярные соединения. Чтобы быть усвоенными организмом, они должны пройти цепь сложных химических превращений в пищеварительной системе.

Расщепление пищевых веществ осуществляется с помощью органических соединений—ферментов, которые вырабатываются в особых железах. Этот процесс называется ПИЩЕВАРЕНИЕМ.

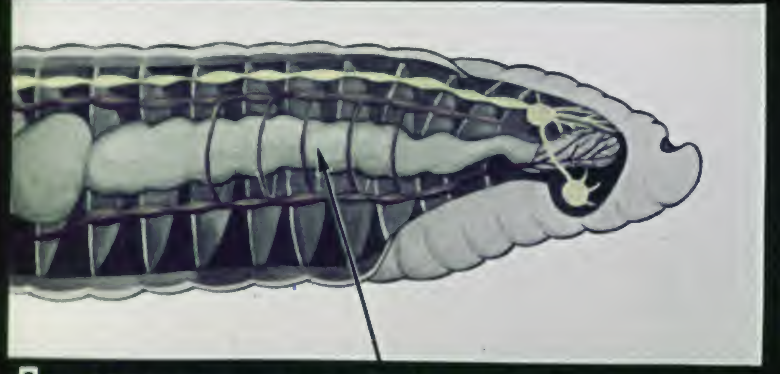
ПИЩЕВАРЕНИЕ У АМЁБЫ.

У простейших животных существует ВНУТРИКЛЕТОЧНОЕ пищеварение. Пища поглощается клеткой, и её переваривание происходит при участии ферментов внутри самой клетки.





Такой же тип пищеварения наблюдается и у наиболее просто организованных многоклеточных животных—гидр, губок, тело которых представляет собой двухслойный мешок.



Пищеварительная система дождевого червя.



Пищеварительная система чёрного таракана.

Усложнение организма в процессе эволюции приводит к обособлению пищеварительного канала, в полости которого совершается вся механическая и химическая обработка пищи. Такое пищеварение называют ВНЕКЛЕТОЧНЫМ.



У всех позвоночных животных пищеварительная система построена по единому плану. Какие отделы можно в ней выделить?

Наиболее сложной дифференциации достигает пищеварительная система у млекопитающих, и особенно у человека. Каково же строение и функции разных отделов пищеварительного канала?



Пищеварительная система человека.



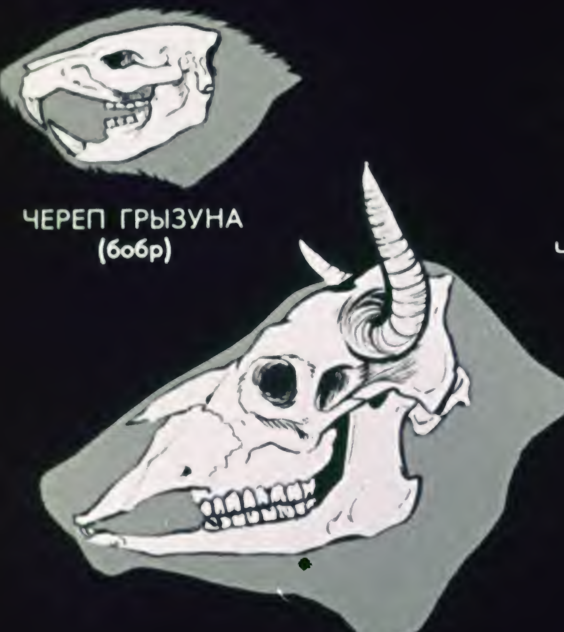
РОТОВАЯ ПОЛОСТЬ

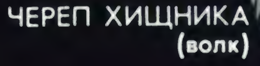
СХЕМА СТРОЕНИЯ ЗУБА



Пищеварительный канал начинается ротовой полостью, где пища подвергается измельчению с помощью зубов. У взрослого человека 32 зуба.









ЧЕРЕП КОПЫТНОГО (корова)

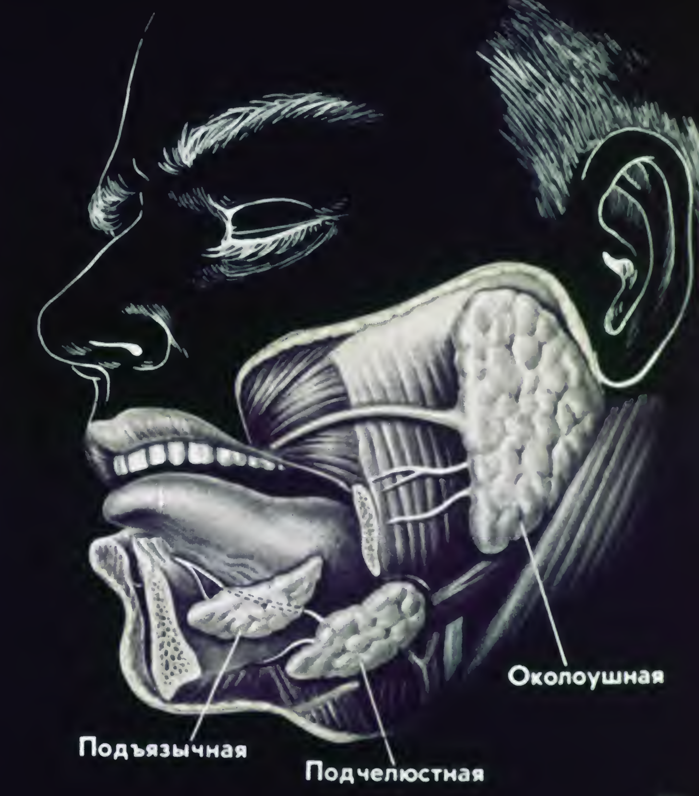
ЧЕРЕП ВСЕЯДНОГО (медведь)

В зависимости от характера поедаемой пищи у различных млекопитающих существует несколько типов зубных систем.



Пища в полости рта передвигается с помощью языка, на котором расположены вкусовые сосочки. У человека язык является ещё и органом речи.

В ротовую полость открываются протоки трёх пар крупных слюнных желёз, выделяющих пищеварительный сок — слюну. Мелкие слюнные железки располагаются на языке и на слизистой оболочке рта.



Расположение слюнных желёз.



ОБЕСЦВЕЧИВАНИЕ ОКРАШЕННОГО РАСТВОРА КРАХМАЛА

слюна

Ферменты слюны—птиалин и мальтаза—оказывают переваривающее действие только на углеводы. Почему раствор крахмала, окрашенный йодом, обесцвечивается при добавлении в него слюны?









Каков химический состав слюны, количество её, выделяемое на различную пищу, рефлекторный механизм слюноотделения? Ответ на эти вопросы дал И. П. Павлов, разработавший методику наложения фистул на выводные протоки слюнных желёз.



Общий вид пищевода



Пищевод в разрезе

Из ротовой полости пища через глотку попадает в пищевод, который представляет собой мышечную трубку. Сокращениями стенки пищевода пища проталкивается в желудок.



Внешний вид желудка

Желудок в разрезе

Желудок — толстостенный мышечный мешок. У человека объём его достигает 3 л. Внутренняя поверхность желудка выстлана слизистой оболочкой, имеющей до 35 млн. желёз.

СХЕМА РАСЩЕПЛЕНИЯ БЕЛКА В ЖЕЛУДКЕ

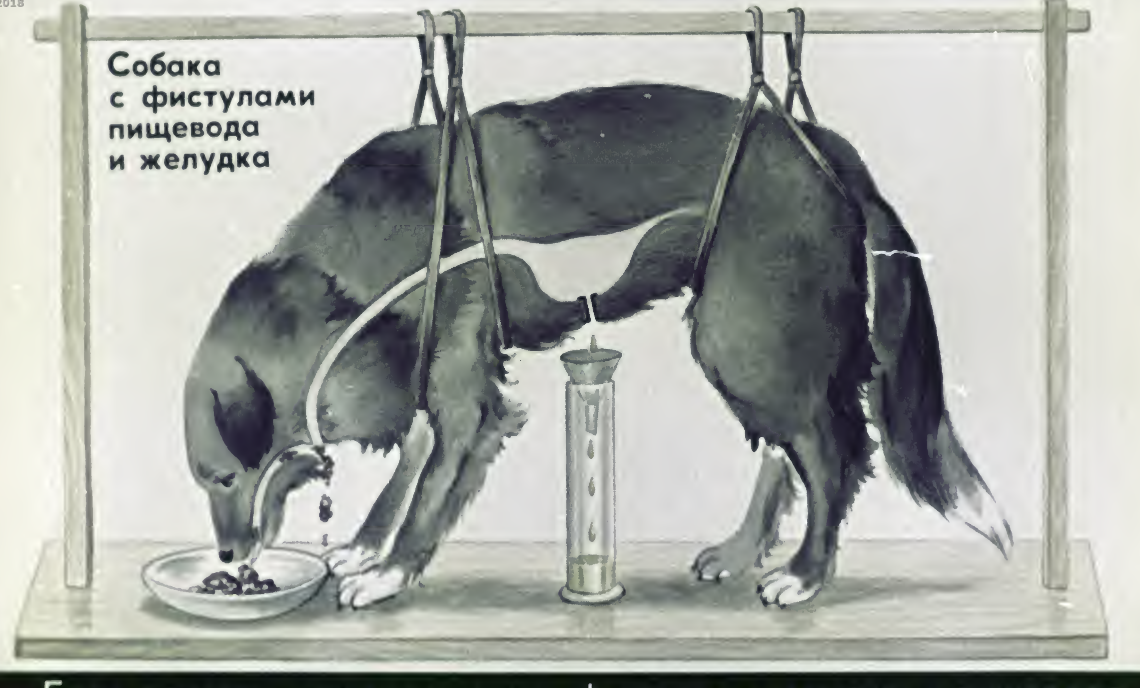


Различают главные и обкладочные железы. Они выделяют желудочный сок, основным ферментом которого является пепсин, расщепляющий белки. Пепсин активен только в кислой среде, поэтому железы вырабатывают и соляную кислоту.

Разработанный Павловым метод создания изолированного «малого» желудочка позволил изучить состав желудочного сока и особенности работы желёз желудка.

Последовательные этапы операции создания «малого» желудочка.





Если создать одновременно фистулы желудка и пищевода, то можно изучать рефлекторное выделение желудочного сока при так называемом «мнимом» кормлении. Часть разработки этой операции также принадлежит Павлову.



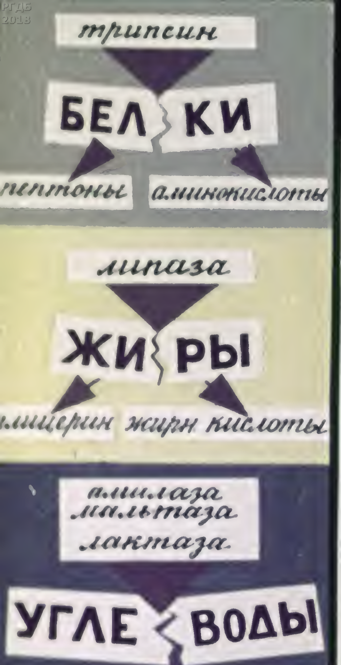
Из желудка пища небольшими порциями поступает в кишечник. Его длина у человека 5-6 м. Петли кишечника подвешены в брюшной полости на особой плёнке—брыжейке.

Общий вид кишечного тракта



Кишечник начинается двенадцатиперстной кишкой, протяжённость которой 27–30 см. Сюда открываются протоки двух крупных пищеварительных желёз—поджелудочной и печени.

Сок поджелудочной железы очень богат различными ферментами, которые расщепляют все виды питательных веществ.



Общий вид поджелудочной железы.

Схема расщепления белков, жиров и углеводов ферментами.





Внешний вид печени

Из печени в двенадцатиперстную кишку поступает жёлчь. Она превращает жиры в мелкокапельное состояние—эмульсию. Общая поверхность их увеличивается в 40000 раз, и они легче расщепляются ферментом липазой



Схема сокращений кишечника

Пища, поступившая из двенадцатиперстной в тонкую кишку, передвигается и перемешивается перистальтическими и маятникообразными сокращениями стенки кишечника.



мальтаза
лактаза
сахараза

УГЛЕВОДЫ

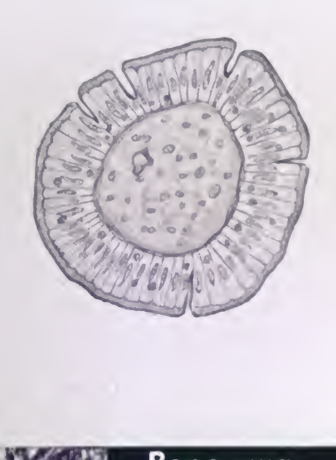
глюкоза
сахароза

Слизистая оболочка тонкой кишки

Схема расщепления питательных веществ ферментами кишечного сока

Мельчайшие желёзки слизистой оболочки кишечника выделяют кишечный сок. Его ферменты окончательно расщепляют питательные вещества, после чего они всасываются клетками эпителия кишечника.

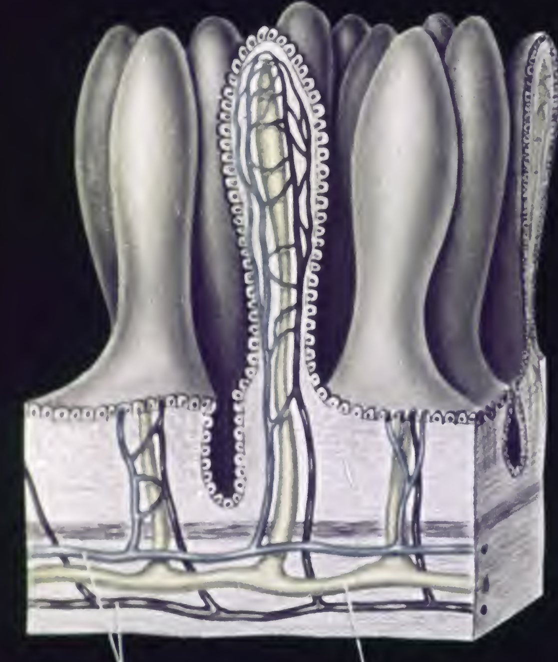
Общий вид ворсинок



Ворсинка в разрезе

Всасывающая поверхность кишечника достигает 4 - 5 $м^2$ благодаря наличию ворсинок—выростов слизистой оболочки кишки. Их высота 0,2 - 1 мм, количество 6—8 млн.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ВОРСИНОК.



Аминокислоты и глюкоза, пройдя через эпителий ворсинки, попадают сразу в кровь. Из глицерина и жирных кислот в клетках эпителия образуется жир, капельки которого сначала проникают в лимфу, а затем в кровь.



Расположение щёточной каймы на ворсинках

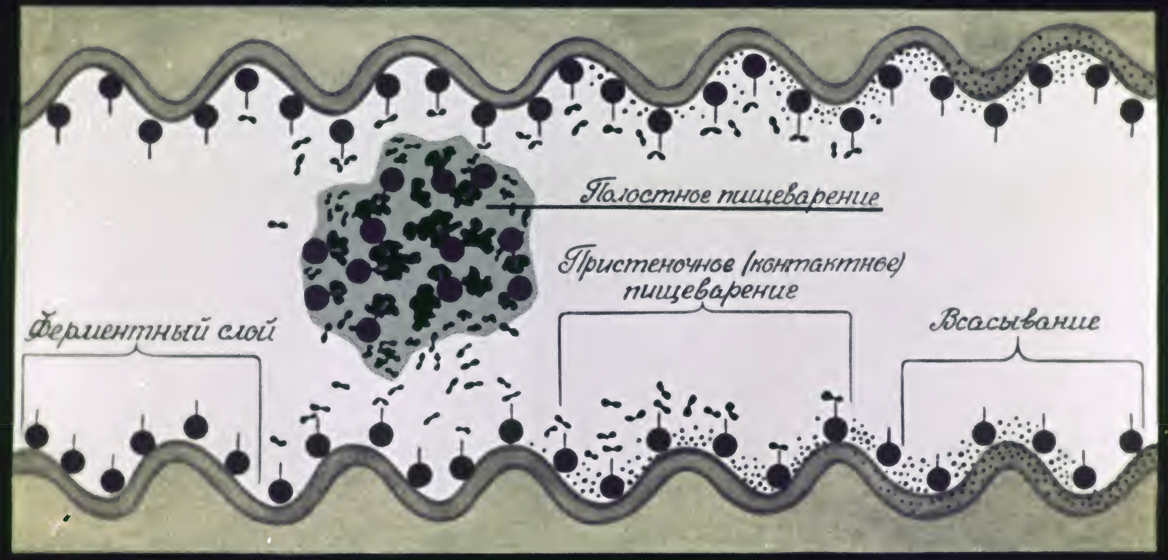
Ленинградский физиолог А. М. Уголев доказал, что на ворсинках есть ещё и микроворсинки, высота которых не превышает 1 микрона. Они образуют так называемую щёточную кайму.



Внешний вид микроворсинок.

На 1 мм² поверхности кишечного эпителия насчитывается до 200млн. микроворсинок. Они увеличивают всасывающую поверхность кишки в 30 раз.

СХЕМА ПИЩЕВАРЕНИЯ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ



На микроворсинках создаётся очень высокая концентрация различных ферментов, и поэтому здесь бурно идут процессы окончательного расщепления пищи. Это явление названо ПРИСТЕНОЧНЫМ пищеварением.



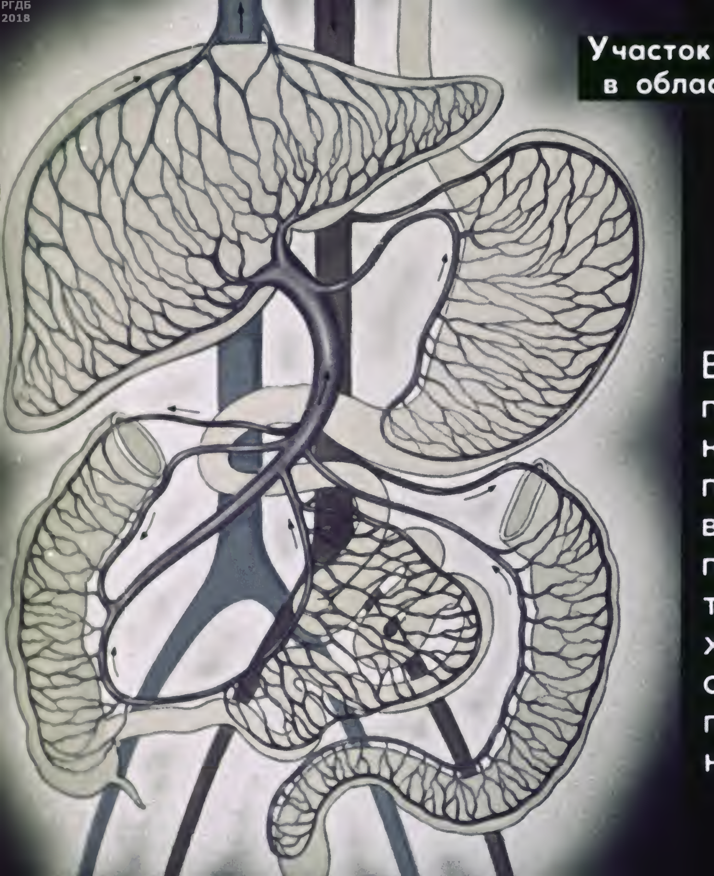


Распространение перистальтической волны в толстых кишках





Вещества, не усвоенные организмом, поступают из тонкого в толстый отдел кишечника, где идёт всасывание воды и формирование каловых масс, которые перистальтическими движениями мышечной стенки кишки выводятся из организма.



Участок системы кровообращения в области кишечника и печени

Вся кровь от кишечника проходит по кровеносным сосудам через печень. Ряд ядовитых веществ, образующихся при пищеварении, нейтрализуется, обезвреживается в этом своеобразном контрольно-пропускном пункте организма.

Судьба всосавшихся в кровь питательных веществ различна. Белки разносятся с кровью по всем тканям и восстанавливают их. Глюкоза частично поступает в кровь, откуда ткани используют её для энергетической деятельности, а частично откладывается в печени в виде животного крахмала гликогена. Жиры поступают в жировые депо и снова через кровь достигают тканей и окисляются с выделением энергии.

Таков сложный цикл расщепления и всасывания пищевых веществ и использования их организмом.




Автор Н. Р. Павлова
Художник
А. М. Гуревич
КОНЕЦ
Студия «Диафильм»,
1971 г.
Москва, 101000,
Старосадский пер.,
д. № 7
Художественный
редактор
Т. Н. Миловидова
Редактор
Л. Б. Книжникова
Д-387-71
Цветной 0-30
40